

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-367081

(43)Date of publication of application : 18.12.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/66

H04N 1/393

(21)Application number : 03-143129

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 14.06.1991

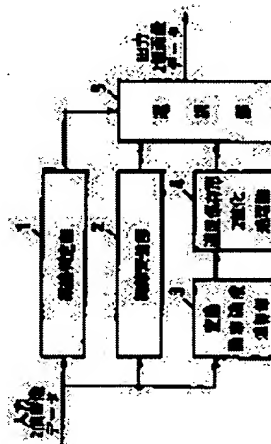
(72)Inventor : OUCHI SATOSHI  
AOKI SHIN

## (54) IMAGE VARIABLE POWER PROCESSING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To preserve the fine line and to suppress the picture quality of the other part at the time of the variable power processing concerning an image variable power processor to perform the variable power processing for the binarized input image.

CONSTITUTION: The processor is constituted of a fine line deciding means 1 to decide whether or not the remark picture element of the input binary image data is a part of the fine line, a first variable power means 2 to perform the variable power processing so that the fine line cannot be eliminated for the input binary image data, second variable power means 3 and 4 to convert the input binary image data into the multi-valued image data and convert them into the binary image data again after the variable power processing is performed, and a selecting means 5 to select respectively the image data variable-power-performed by the first variable power means 2 when the fine line is detected by the fine line deciding means 1 and the image data variable-power-performed by the second variable power means 3 and 4 when the non-fine line is detected by the fine line deciding means 1. The first variable power means 2 is the means with the logical OR method, and the second variable power means 3 and 4, after the density after varying the power is calculated by the projection method or the interpolation method, perform the interpolation by the quantizing error accompanying the binarization of the peripheral picture element binarized already and perform the binarization.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/66	3 5 5 L	8420-5L		
H 0 4 N 1/393		8839-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-143129

(22) 出願日 平成3年(1991)6月14日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大内 敏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 青木 伸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 井理士 瀧野 秀雄 (外2名)

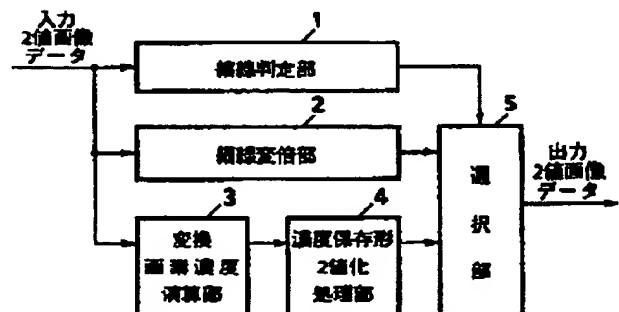
(54) 【発明の名称】 画像変倍処理装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は2値化された入力画像に対して変倍処理を行う画像変倍処理装置に関し、変倍処理に際して細線を保存し、かつ他の部分の画質劣化も抑制できるようにすることを目的とする。

【構成】 入力2値画像データの注目画素が細線の一部か否かを判定する細線判定手段と、上記入力2値画像データに対し細線が消失しないように変倍処理を行う第1の変倍手段と、上記入力2値画像データを多値画像データに変換して変倍処理を行ったのち再び2値画像データに変換する第2の変倍手段と、細線判定手段で細線を検出したときは第1の変倍手段で変倍した画像データを、細線判定手段で非細線を検出したときは第2の変倍手段で変倍した画像データを、それぞれ選択する選択手段とからなる。また、第1の変倍手段は論理和法を用いた手段であり、第2の変倍手段は投影法または補間法により変倍後の濃度を演算した後に既に2値化されている周辺画素の2値化に伴う量子化誤差による補間をして2値化する手段である。

実施例ブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力2値画像データの注目画素が細線の一部か否かを判定する細線判定手段と、上記入力2値画像データに対し細線が消失しないように変倍処理を行う第1の変倍手段と、上記入力2値画像データを多値画像データに変換して変倍処理を行ったのち再び2値画像データに変換する第2の変倍手段と、上記細線判定手段で細線を検出したときは上記第1の変倍手段で変倍した画像データを、上記細線判定手段で非細線を検出したときは上記第2の変倍手段で変倍した画像データを、それぞれ選択する選択手段と、からなることを特徴とする画像変倍処理装置。

【請求項2】 請求項1において、前記細線判定手段は、前記入力2値画像データのパターンが予め定めた所定の検出パターンと一致するか否かを判定する手段であることを特徴とする画像変倍処理装置。

【請求項3】 請求項1において、前記第1の変倍手段は、縮小画像面の画素の近傍に位置する複数の原画像上の画素の論理和により画素値を判断する論理和法を用いた手段であることを特徴とする画像変倍処理装置。

【請求項4】 請求項1において、前記第2の変倍手段は、投影法または補間法により変倍後の濃度を演算した後に既に2値化されている周辺画素の2値化に伴う量子化誤差による補間をして2値化する手段であることを特徴とする画像変倍処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、2値化された入力画像に対して変倍処理を行う画像変倍処理装置に関し、ファクシミリ装置、デジタル複写機、画像ファイリング装置などに適用して好適のものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来からファクシミリ装置など2値化された画像データを扱う機器では、紙サイズの異なる装置間や解像度の異なる画像間での相互通信を図るために、入力画像に対する拡大、縮小等の変倍処理が必須の技術になっている。例えば、ファクシミリ装置におけるメモリ通信モードでは、2値化された画像データを一旦メモリに蓄積し、一定時間が経過した後に通信を開始する。そして、通信開始後初めて受信側の装置の仕様が分かり、受信装置の紙サイズが送信原稿サイズより小さい場合はメモリに蓄積してある画像データに縮小処理を施した後に送信する。

【0003】 このような縮小処理では、所定の間隔で画素を間引く「間引き処理」が簡便であるが、「間引き処理」では文字に途切れが起こり、ディザ処理された画像に対してはモアレが生じ、誤差拡散処理された画像についてはテクスチャに乱れが生じるなどの画質劣化を招く。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、2値画像を一旦所望の画素密度の多値画像に変換し、変換した多値画像に対して変倍処理を行い、再び2値画像に変換することによって変倍後の2値画像の画質を向上させるようにした画素密度変換装置が各種提案されている（例えば、特開平3-11877号公報参照）。これらの装置では、投影法によって2値データを一旦多値データに変換し、その後、文字と擬似中間調とをそれぞれ適応的に2値化するものである。

【0005】 ところが、投影法は縮小画像面上の画素に投影される原画素の平均濃度を求め、その値を閾値処理して縮小画素の値（2値）を求める方式であるため、細線（1ドット幅の線分）が消失してしまう場合が生じる。したがって、像域分離によって細線が分離できても一度投影法を施せば後処理でいかなる処理を施しても細線が消失する可能性が高い。

【0006】 この発明は、2値画像の変倍処理に際し、細線を保存し、かつ他の部分の画質劣化も抑制できる画像変倍処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明による画像変倍処理装置は、入力2値画像データの注目画素が細線の一部か否かを判定する細線判定手段と、上記入力2値画像データに対し細線が消失しないように変倍処理を行う第1の変倍手段と、上記入力2値画像データを多値画像データに変換して変倍処理を行ったのち再び2値画像データに変換する第2の変倍手段と、細線判定手段で細線を検出したときは第1の変倍手段で変倍した画像データを、細線判定手段で非細線を検出したときは第2の変倍手段で変倍した画像データを、それぞれ選択する選択手段とからなる。

【0008】 また、第1の変倍手段は、縮小画像面の画素の近傍に位置する複数の原画像上の画素の論理和により画素値を判断する論理和法を用いた手段であり、第2の変倍手段は、投影法または補間法により変倍後の濃度を演算した後に既に2値化されている周辺画素の2値化に伴う量子化誤差による補間をして2値化する手段である。

## 【0009】

【作用】 2値画像は大別して細線のつながりからなる文字画像と、疑似階調表現された絵柄画像との2種類からなる。これら2種類の画像に対する変倍では、要求される性能が異なっている。つまり、文字画像では細線の抜けや潰れが問題となり、細線の構造が保存されることが重要である。これに対して絵柄画像では、細かな画素の配置はほとんど意味を持たず、ある範囲内での平均濃度とテクスチャの保存とが重要になる。

【0010】 そこで、この発明では入力された2値画像に対してこれら2種類の画像を判別し、それぞれに適した変倍処理を施すようにしている。しかし、文字と絵柄

とが混在した画像に対してこのような判別を正確に行なうことは非常に困難であるので、この発明では画素毎にそれが文字細線か否かを判別し、その判別結果に基づいてそれぞれに異なる処理を施すようにしている。

#### 【0011】

【実施例】図1は、この発明の一実施例を示すブロック図である。同図において、入力2値画像データは、細線判定部1、細線変倍部2および変換画素濃度演算部3にそれぞれ同時に供給される。細線判定部1は入力2値画像データの注目画素が文字細線の一部か否かの判定を行う手段で、注目画素とその近傍の画素とが予め定めたパターンと一致するか否かのパターンマッチングによって行う。図2に検出パターンの一例を示す。図中、○印が注目画素である。ここでは、白地上に存在する黒細線を検出するパターンについて示したが、準備するパターンの白黒を逆にすれば、黒地上に存在する白細線を検出することが出来る。

【0012】細線変倍部2は文字細線が変倍処理によって消失するのを防止するために、論理和法によって変倍処理を行う手段である。論理和法は縮小画像面の画素の近傍に位置する複数の原画像上の画素の論理和により画素値を判断する手法であるため、細線が消失することはない。図3にその原理を示す。図中、○印は原画像の格

$$C_p = (C_a \times S_c + C_b \times S_b + C_d \times S_a) / (S_a + S_b + S_d)$$

となる。この式は、画素pの相対位置(x, y)から  

$$C_p = (C_b - C_a) \cdot x + (C_d - C_b) \cdot y + C_a$$
 となる。

【0014】なお、ここでは3画素補間により変倍後の画素濃度を求めるようにしたが、投影法やその簡略形である4画素補間法(森田らによる「投影法に基づく高速画素密度変換方式」、画像電子学会誌、第11巻、第2号、P72~P83)によって求めるようにしてもよい。こうして求めた変倍後の画素pの濃度(多値) $C_p$ は、多値/2値変換手段としての濃度保存形2値化処理部4に供給されて2値化される。この2値化処理部4における2値変換は、図5に示す誤差拡散法によって行われる。すなわち、エラーバッファメモリ10に格納されているこれまでの誤差データ $\epsilon_{ij}$ に、重み付け係数発生部11で重み係数 $\alpha_{ij}$ を掛けた値が規格化され、加算器12で入力多値データ $x_{ij}$ に加算される。図6に重み係数 $\alpha_{ij}$ の一例を示す。

【0015】加算器12から出力される補正データ $x_{ij}'$ は2値化回路13で閾値 $t_h$ と比較され、2値化データ $y_{ij}$ を出力する。演算器14では、補正データ $x_{ij}'$ と2値化データ $y_{ij}$ との差分を誤差データ $\epsilon_{ij}$ として出力し、エラーバッファメモリ10の対応する画素位置に格納する。この処理を繰り返すことによって入力多値画像データ $x_{ij}$ の2値化処理が実行される。

【0016】図1に戻り、選択部5は変倍後の注目画素が細線部の原画素近傍にある場合は細線変倍部2で処理

\*子点を示し、×印は変換画像の格子点位置に対応する格子点を原画像上で示す。ここでは、原画像の格子間隔を1とし、変倍率をkとする。すると、変倍画像の格子間隔は $1/k$ となる。このとき、変倍画像の画素pを囲む4つの原画像の画素a, b, c, dのうち、1つの画素でも黒ければ画素pを黒とする。

【0013】変換画素濃度演算部3は入力画像データを画素密度の異なる多値画像データに変換する変倍手段である。ここでは、変倍画素近傍の3つの原画素を用いた線形補間法により変倍後の画素濃度を求めている。図4(a)に示すように、線形補間法は原画像面上に投影された変倍画素pに対して、それを取り囲む3つの画素a, b, dを選択する。そして、選択した3つの画素の濃度値の変倍画素pに対する寄与率を、画素pの座標と原画素a, b, dの各頂点で構成される三角形の面積比から求めることによって線形補間する。すなわち、図4(b)に示すように、原画素a, b, dの濃度値を $C_a, C_b, C_d$ とすると、画素pに対する画素aの寄与率を対角位置にある三角形の面積 $S_c$ の比によって求め、画素bの寄与率を対角位置にある三角形の面積 $S_b$ の比によって求め、画素dの寄与率を対角位置にある三角形の面積 $S_a$ の比によって求める。すると、変倍画素pの濃度 $C_p$ は

$$C_p = (C_a \times S_c + C_b \times S_b + C_d \times S_a) / (S_a + S_b + S_d)$$

した結果を選択し、それ以外の場合は変換画素濃度演算部3および濃度保存形2値化処理部4で処理した結果を選択し、それぞれ2値画像データとして出力する。変倍後の注目画素が細線部の原画素近傍にあるか否かの判定は、細線判定部1の判定結果に基づいて行う。すなわち、図4(a)において、変倍画素pを取り囲む3つの画素a, b, dのうち、細線判定部1で所定個数が細線部と判定されたならば、当該変倍画素pを細線部とし、細線変倍部2の処理結果を選択する。

【0017】図7は、この発明による画像変倍処理装置の他の実施例を示すブロック図である。この実施例は、図1の構成において、細線判定部1に代えて黒細線・白細線判定部21を設け、白地上の黒細線と黒地上の白細線とを区別して検出するようにし、細線変倍部2に代えて黒細線変倍部22および白細線変倍部23を設けた点を除いては、図1に示す構成と同一の構成を有している。この構成によれば、黒細線および白細線の両細線が保存できる。

#### 【0018】

【発明の効果】この発明によれば、2値画像の変倍処理に際し、文字細線とその他の部分とで異なった変倍処理を施すようにしたので、文字細線を保存するような変倍処理が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】細線検出用パターンの一例を示す図である。

【図3】論理和法の原理を説明するための図である。

【図4】線形補間を説明するための図である。

【図5】2値化処理部のブロック図である。

【図6】重み係数の一例を示す図である。

【図7】この発明の他の実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 細線判定部

2 細線変倍部

3 変換画素濃度演算部

4 濃度保存形2値化処理部

5 選択部

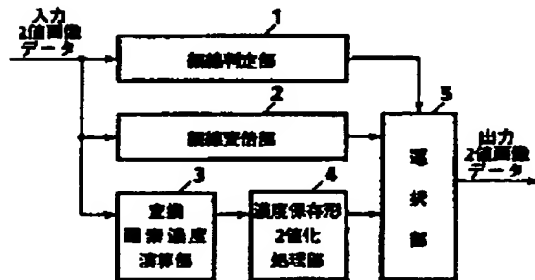
21 黒細線・白細線判定部

22 黒細線変倍部

23 白細線変倍部

【図1】

実施例ブロック図



【図2】

細線検出用パターン



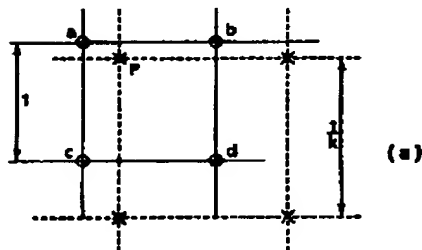
【図6】

重み係数の一例

1	3	5	3	1
3	5	7	5	3
5	7	⊗	-	-

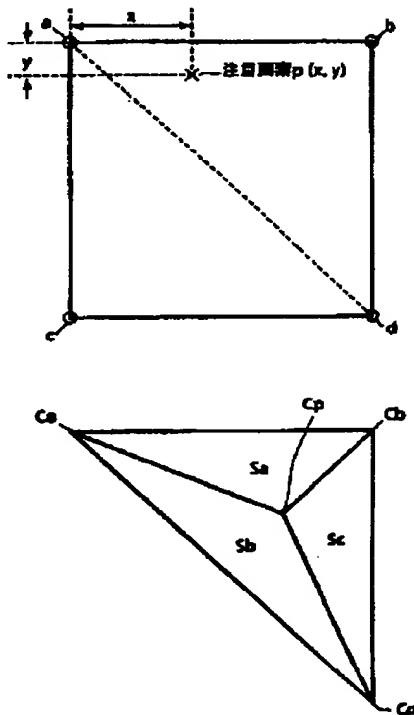
【図3】

論理和法の原理説明図



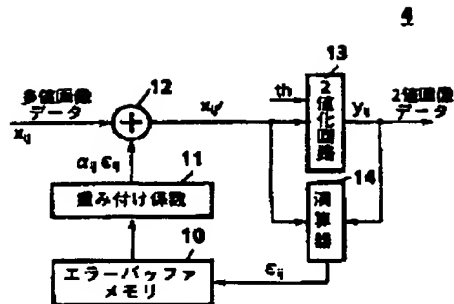
【図4】

線形補間を説明する図



【図5】

2値化処理部



【図7】

他の実施例ブロック図

